

Abstract of DE10062560

Support is provided by a restrainer wall (7) which extends from the front bumper to roof height right across the vehicle and is joined to a holder (10) which transfers the wall from rest (6) to support position (9) and holds the wall there. At rest, the wall folds up in the front part of the vehicle below the bumper, only to fold out into the supporting position (9) to form a banana curve convex to the vehicle. After a collision the wall enters its support position with time delay and a secondary airbag system below the bumper includes a single or multiple or one or multi-chambered airbag to act as restrainer wall (7). In a variant, the restraint is offered by means of a net slung out into the supporting position by a pivotally mounted slinger arm. At rest, the arm carries the folded net at one end and is so coupled to a spring arrangement that the carrying part of the arm extends in line off the arm pivot point so the arm as a whole swings upwards simultaneously or with delay. The holder (1) is preferably an inflatable airbag lance (35).



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 62 560 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
B 60 R 21/34

②1 Aktenzeichen: 100 62 560.6
②2 Anmeldetag: 15. 12. 2000
④3 Offenlegungstag: 19. 7. 2001

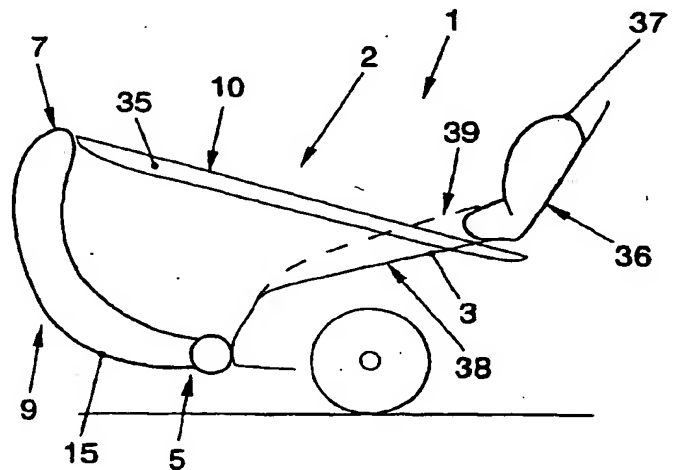
⑤6 Innere Priorität:
199 61 381. 8 20. 12. 1999
⑦1 Anmelder:
Rach, Barbara, 71083 Herrenberg, DE

⑦2 Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug, insbesondere einem Kraftfahrzeug, zum Schutz von Fußgängern

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung (2) an einem Fahrzeug (1), insbesondere an einem Kraftfahrzeug zum Schutz von Fußgängern, mit einer zwischen einer Fronthauben-Ruheposition (38) und einer Fronthauben-Öffnungsposition verschwenkbaren Fronthaube (3) sowie mit einer am Fahrzeug (1) anordenbaren Sensorvorrichtung (4) zur Erfassung einer drohenden oder erfolgten Kollision. Ferner ist eine durch die Sensorvorrichtung (4) aktivierbare Abstützeinrichtung (7) vorgesehen, die im Fahrzeugfrontbereich angeordnet ist und bei einer sensierten Kollision zur Vermeidung eines Sekundäraufpralls aus einer Ruhestellung (6) in eine Abstützstellung (9) bringbar ist. Erfindungsgemäß ist die Abstützeinrichtung (7) als sich in der Abstützstellung (9) im Fahrzeugfrontbereich in etwa vom Stoßfängerbereich ausgehend bis in etwa Dachhöhe sowie in etwa über die Fahrzeugbreite erstreckende, großflächige Rückhaltewand ausgebildet, die mit wenigstens einem Haltemittel (10) verbunden ist, mit dem die Rückhaltewand gezielt und geführt mit vorgegebener Rückhaltewandgeometrie aus der Ruhestellung (6) in die Abstützposition (9) überführbar und dort haltbar ist.



DE 100 62 560 A 1

DE 100 62 560 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug, insbesondere an einem Kraftfahrzeug zum Schutz von Fußgängern, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Sicherheitseinrichtungen sind vorgesehen, um bei einer Kollision eines Fahrzeugs mit einem Fußgänger, einem Radfahrer etc. eine Beeinträchtigung durch einen Sekundäraufprall auf die Straße zu vermeiden.

Eine bekannte, gattungsgemäße Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug ist aus der JP 8 258 668 A bekannt, die eine zwischen einer Fronthauben-Ruheposition und einer Fronthauben-Öffnungsposition verschwenkbare Fronthaube umfasst. Ferner umfasst diese Sicherheitseinrichtung eine am Fahrzeug anordenbare Sensorvorrichtung zur Erfassung einer drohenden oder erfolgten Kollision sowie eine durch die Sensorvorrichtung aktivierbare Abstützeinrichtung, die im Fahrzeugfrontbereich angeordnet ist und bei einer sensierten Kollision zur Vermeidung eines Sekundäraufpralls aus einer Ruhestellung in eine Abstützstellung bringbar ist.

Konkret ist hier am zur Fahrgastzelle hin gerichteten hinteren Fronthaubenbereich ein Airbag angeordnet, der im Falle eines Fußgängeraufpralls auf die Fronthaube aufgeblasen wird. Gleichzeitig dazu wird im Stoßfängerbereich die als Stoßfänger-Airbag ausgebildete Abstützeinrichtung aufgeblasen, die einen Sekundäraufprall des Fußgängers vermeiden soll. Nachteilig bei diesem Aufbau ist, dass die als Stoßfänger-Airbag abgebildete Abstützeinrichtung wegen der speziellen Halterung nur lediglich mit einem kleinen Randbereich über die Fronthauben-Oberseite überstehen kann, so dass die Gefahr besteht, dass der Fußgänger bei einer verzögerungsbedingten Umkehr der Bewegungsrichtung über die Abstützeinrichtung gelangt. Desweiteren kann eine derartige als Stoßfänger-Airbag ausgebildete Abstützeinrichtung wegen der tief angelegten Halterung bei einer Kollision ohne weiteres nach vorne, d. h. vom Fahrzeug weg, überdrückt werden, so dass auch diesbezüglich nur ein unzureichender Schutz vor einem Sekundäraufprall gegeben ist. Weiter ist eine derartige Abstützeinrichtung lediglich für Erwachsene geeignet, nicht dagegen für Kinder bzw. kleinschulige Erwachsene, die bei einer Kollision mit einem Fahrzeug regelmäßig nicht auf die Fronthaube aufprallen, sondern vom Fahrzeug nach vorne weggestoßen werden. Insgesamt ist daher eine derartige Sicherheitseinrichtung wenig praktikabel.

Aus der JP 8 258 667 A ist ferner eine Sicherheitseinrichtung bekannt, bei der bei einer Fußgänger-Kollision mit einem Fahrzeug auf der Fronthaube ein Airbag aufgeblasen wird. Um den Fußgänger auf der Motorhaube zu halten und somit einen Sekundäraufprall des Fußgängers zu vermeiden, ist hier vorgesehen, im Bereich des oberen Fensterrahmenquerträgers oder im Bereich des unteren Fensterrahmenquerträgers eine Netzanordnung vorzusehen, die nach erfolgter Primärkollision vom hinteren Vorderwagenbereich ausgehend über den Fußgänger gestülpt wird. Nachteilig hierbei ist, dass ein derartiger Aufbau wiederum lediglich für eine Kollision des Fahrzeugs mit einem Erwachsenen ausgelegt ist. Desweiteren ist hier nachteilig, dass die Netzanordnung nur dann über den Fußgänger gestülpt werden kann, wenn dieser mit seinem Körper auf der Fronthaube aufliegt, was allerdings nicht bei allen Aufprallsituationen der Fall ist.

Weiter ist aus der US-4 015 870 eine Sicherheitseinrichtung bekannt, bei der im Bereich der Fronthauben-Vorderkante ein schwenkbar gelagertes Dämpfungselement vorgesehen ist. Bei einer Kollision des Fahrzeugs mit einem Fußgänger wird durch dieses Dämpfungselement Energie absor-

biert, wobei das Dämpfungselement gleichzeitig nach oben verschwenkt wird, um das Anheben des Fußgängers auf die Fronthaube zu unterstützen. Nach diesem Verschwenken bleibt das Dämpfungselement in einer angehobenen Position derart stehen, dass im vorderen Fronthauben-Kantenbereich ein niedriger Randüberstand durch das Dämpfungselement gebildet wird, der ein Herabrutschen des Fußgängers von der Fronthaube vermeiden soll. Mit einem derartigen durch das Dämpfungselement gebildeten niedrigen Randüberstand besteht die Gefahr, dass der Fußgänger über diesen gelangt, so dass es zu einem Sekundäraufprall kommt. Ferner ist hier kein Sekundäraufprallschutz für Kinder vorgesehen. Desweiteren ist ein derartiges Dämpfungselement am Frontende wenig ansehnlich und erfordert eine sichtbare Veränderung des herkömmlichen Designs und Fahrzeugaufbaus in diesem Bereich.

Aus der JP 103 159 08 A ist ferner eine Sicherheitseinrichtung bekannt, bei der im Falle einer Fußgänger-Kollision mit einem Fahrzeug ein Airbag entfaltet wird. Mit diesem Airbag ist eine C-förmige Greiferanordnung gekoppelt, die den kollidierenden Fußgänger bei einem Fußgängeraufprall auf die Fronthaube erfassen und umgreifen soll, um damit einen Sekundäraufprall zu vermeiden. Ein derartiger Aufbau ist, wenn überhaupt, nur für bestimmte Aufprallsituationen auf die Fronthaube geeignet und daher für den praktischen Einsatz wenig geeignet. Eine Vermeidung eines Sekundäraufpralls bei einer Kollision eines Fahrzeugs mit einem Kind ist auch hier aus den oben bereits genannten Gründen nicht möglich.

Desweiteren ist aus der JP 8 324 380 A eine Sicherheitseinrichtung bekannt, bei der im Falle eines Fußgängeraufpralls auf der gesamten Fronthaube ein Airbag aufblasbar ist, der im Fahrzeugseitenbereich zusätzliche Wülste aufweist, um einen Sekundäraufprall zu vermeiden. Eine Abstützung des Fußgängers ist hier nur an der Seite vorgesehen, nicht jedoch im Bereich der vorderen Fronthaubenkante. Zudem sind die Randwülste hier nur relativ niedrig ausgebildet. Weiter nachteilig ist auch, dass ein derartiger Aufbau wiederum lediglich für eine Kollision des Fahrzeugs mit einem Erwachsenen ausgelegt ist.

Aus der DE-OS 23 39 940 ist eine Sicherheitseinrichtung bekannt, bei der ein Sekundäraufprall durch einen aufschwenkbaren Auffangbügel, der sich U-förmig um den Vorderwagen herum erstreckt, verhindert werden soll. Ein derartiger Auffangbügel kann mit einem Netz gekoppelt sein, um im aufgeschwenkten Zustand des Aufschwenkbügels ein Hindurchgleiten des Fußgängers zwischen der Fronthaube und dem Auffangbügel zu vermeiden. Das Aufschwenken des Auffangbügels wird hier über eine an den Seitenbereichen des Fahrzeugs angeordnete Zylinder-Kolben-Einheit vorgenommen. Ein derartiger Aufbau ist unansehnlich und unvereinbar mit modernen Designanforderungen. Weiter nachteilig ist auch, dass ein derartiger Aufbau wiederum lediglich für eine Kollision des Fahrzeugs mit einem Erwachsenen ausgelegt ist.

Ein ähnlicher Aufbau mit einer starren Stange ist aus der DE-OS 26 09 427 bekannt, bei der zur Vermeidung eines Sekundäraufpralls eine im Fahrzeugfrontbereich angeordnete schwenkbare Stange vorgesehen ist. Diese Stange bildet im aktivierten Zustand eine Art randseitiges Geländer, das einen Sekundäraufprall des Fußgängers vermeiden soll. Nachteilig hierbei ist, dass das Geländer wieder relativ niedrig ausgebildet ist. Auch hier ist der Aufbau wiederum lediglich für eine Kollision des Fahrzeugs mit einem Erwachsenen ausgelegt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug, insbesondere einem Kraftfahrzeug zum Schutz von Fußgängern, zu schaffen, mit der die

Gefahr eines Sekundäraufpralls erheblich reduziert werden kann und mit der kein mit derzeitigen Designanforderungen unvereinbarer Eingriff in den Fahrzeugaufbau erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Nach Anspruch 1 ist die Abstützeinrichtung als sich in der Abstützstellung im Fahrzeugfrontbereich in etwa vom Stoßfängerbereich ausgehend mindestens bis in etwa auf Dachhöhe sowie in etwa über die Fahrzeugbreite erstreckende, großflächige Rückhaltewand ausgebildet. Die Rückhaltewand ist mit wenigstens einem Haltemittel verbunden, mit dem die Rückhaltewand gezielt und geführt mit vorgegebener Rückhaltewandgeometrie in die Abstützposition überführbar und dort haltbar ist.

Mit einer derartigen großflächigen Rückhaltewand kann z. B. ein mit dem Fahrzeug kollidierter Fußgänger regelmäßig gut aufgefangen werden, so dass die Gefahr eines Sekundäraufpralls hierdurch erheblich reduziert werden kann. Durch das wenigstens eine Haltemittel wird dabei erreicht, dass die Rückhaltewand gezielt und geführt in eine genau vorbestimmte Position überführt werden kann. Insbesondere wird mit dem wenigstens einen Haltemittel dabei auch erreicht, dass die Rückhaltewand bei einem Auftreffen eines Fußgängers auf diese im wesentlichen in ihrer Abstützposition gehalten wird, so dass diese nicht über- bzw. weggedrückt werden kann, was die Gefahr eines Sekundäraufpralls nochmals zusätzlich verringert.

Ferner kann ein derartiger Aufbau der Sicherheitseinrichtung auf einfache Weise an unterschiedliche Einbausituationen bei unterschiedlichen Fahrzeugtypen angepasst werden, ohne mit modernen Designanforderungen unvereinbare Eingriffe am Fahrzeugaufbau vornehmen zu müssen. So kann die Rückhaltewand in einer bevorzugten Ausführungsform z. B. durch ein Netz und/oder einen Airbag gebildet werden, der in der Ruhestellung klein zusammengeklappt im Stoßfängerbereich verstaubar ist und sich erst nach der Aktivierung großflächig entfaltet. Durch diese Anpassbarkeit an unterschiedliche Fahrzeugtypen und die daraus resultierenden vielfältigen Einsatzmöglichkeiten ist ein derartiger Aufbau der Sicherheitseinrichtung insbesondere für eine Großserienfertigung, wie dies beim Automobilbau der Fall ist, geeignet.

Des weiteren kann die Rückhaltewand jede Geometrie aufweisen, die zur Vermeidung eines Sekundäraufpralls geeignet ist. So können z. B. in der Abstützposition seitliche Wülste vorgesehen sein, die die Fronthaube wenigstens teilweise seitlich umgreifen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Rückhaltewand in der Ruhestellung zusammengeklappt im Fahrzeugfrontbereich, vorzugsweise im unteren Stoßfängerbereich angeordnet, während die Rückhaltewand in der Abstützposition großflächig entfaltet ist. Neben der einfachen Integrationsmöglichkeit in bestehende, herkömmliche Fahrzeugtypen ist hier insbesondere auch eine für beengte Einbausituationen geeignete kompakte Bauweise der Sicherheitseinrichtung vorteilhaft.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Rückhaltewand so ausgebildet, dass sich diese zu Beginn der Entfaltung in etwa waagrecht vom Fahrzeugfrontbereich weg entfaltet und sich anschließend in etwa senkrecht nach oben entfaltet. Dadurch wird erreicht, dass sich die Rückhaltewand unmittelbar nach der Kollision mit z. B. einem Fußgänger zuerst unter diesen hindurch entfaltet und sich erst danach nach oben aufrichtet bzw. entfaltet, so dass der Fußgänger teilweise umhüllt und dadurch nach unten, d. h. zur Straße hin abgesichert wird. Vorteilhaft wird mit einem derartigen Aufbau erreicht, dass insbesondere bei Kindern oder

kleinwüchsigen Erwachsenen, die bei einer Kollision mit dem Fahrzeug regelmäßig nicht auf die Fronthaube aufprallen, die Gefahr eines Sekundäraufpralls erheblich reduziert werden kann.

Vorteilhaft ist die Rückhaltewand in der Abstützstellung mit einer vom Fahrzeug weggerichteten Krümmung gekrümmt, so dass die Rückhaltewand in etwa bananenförmig ausgebildet ist. Mit einer derartigen Rückhaltewandgeometrie lässt sich auf besonders einfache Weise die Forderung nach einer zu Beginn der Entfaltung waagrecht Ausrichtung der Entfaltung und der sich daran anschließenden, in etwa senkrecht verlaufenden Entfaltung erreichen.

Grundsätzlich kann die Rückhaltewand bereits bei einer Primärkollision aus der Ruhestellung in die Abstützstellung überführt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Rückhaltewand jedoch nach einer Kollision mit einer Zeitverzögerung in die Abstützposition bringbar. Damit wird erreicht, dass die Rückhaltewand genau zum richtigen Zeitpunkt in die Abstützposition überführt wird, um die Gefahr eines Sekundäraufpralls zu reduzieren. Insbesondere kann mit einer solchen Zeitverzögerung erreicht werden, dass die Rückhaltewand schnell und einfach sowie gezielt unter einem kollidierenden Fußgängers hindurch nach oben geführt werden kann, da zu diesem gegenüber dem Aufprall verzögerten Zeitpunkt hier die Beine des Fußgängers regelmäßig bereits vom Boden abgehoben sind.

Die Rückhaltewand kann grundsätzlich durch sämtliche geeignete Materialien und Aufbauten gebildet sein, die dafür geeignet sind. In einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist die Rückhaltewand als ein Netz ausgebildet. Mit einem derartigen Netz, das einfach und preiswert in der Herstellung ist, kann ein Fußgänger auf einfache und sichere Weise aufgefangen werden. Zudem ist ein derartiges Netz auf einfache Weise klein zusammenfaltbar, so dass ein Netz insbesondere für beengte Einbausituationen geeignet ist, die einen kompakten Aufbau einer derartigen Sicherheitseinrichtung erfordern. Vorteilhaft kann das Netz dabei zum Beispiel in der Ruhestellung gerollt unter dem Stoßfänger angeordnet werden. Weiter wird hier bevorzugt ein engmaschiges Netz verwendet, um ein Verheddern des darin aufgefangenen Fußgängers möglichst zu vermeiden.

Das Netz kann beispielsweise mittels einer Netzschleudereinrichtung in die Abstützposition gebracht werden, wobei die Netzschleudereinrichtung einen an einem Schwenklager schwenkbar gelagerten Netz-Schleuderarm aufweist, der in der Ruhestellung vorzugsweise in etwa waagrecht ausgerichtet ist und vorzugsweise an einem Ende das Netz im zusammengeklappten Zustand trägt. Dieser Netz-Schleuderarm ist mit einem Energiespeicher so gekoppelt, dass ein relativ zum Schwenklager verschiebbarer, das Netz tragender Teil des Schleuderarms im aktivierten Zustand in etwa linear verschiebbar und der Schleuderarm insgesamt gleichzeitig oder zeitversetzt dazu um das Schwenklager nach oben verschwenkbar ist. Als Energiespeicher kann hier beispielsweise eine kombinierte Linearfeder-/Drehfederanordnung oder aber auch ein pyrotechnischer Aufbau verwendet werden. Ein derartiger Aufbau ist einfach herzustellen und ermöglicht bei guter Funktionssicherheit eine einfache und kontrollierte Überführung des als Rückhaltewand ausgebildeten Netzes in die Abstützposition.

In einer alternativen Ausführungsform kann im Stoßfängerbereich, vorzugsweise unterhalb des Stoßfängers, wenigstens eine Sekundärkollisions-Airbaganordnung vorgesehen sein, die wenigstens einen, die Rückhaltewand ausbildenden, ein- oder mehrteiligen und/oder ein- oder mehrkammrigen Airbag sowie wenigstens einen ein- oder mehrstufigen Gasgenerator umfasst. Mit einer derartigen Airbageinrichtung kann ein Aufprall auf die Rückhaltewand durch ge-

zielte Energieabsorption des sich beim Aufprall zusammenfaltenden Airbags besonders gut und sanft aufgefangen werden. Insbesondere ist durch die Variabilität der Airbaggeometrie in Verbindung mit Ausblasöffnungen, Airbagvolumen, etc. eine einfache Anpassung an die vielfältigen Ausbildungsmöglichkeiten einer derartigen Rückhaltewand möglich. So können z. B. seitliche oder obere Airbagwülste vorgesehen sein, die je nach Fahrzeugsituation zusätzlich dazu beitragen können, die Gefahr eines Sekundäraufpralls zu vermeiden. Zugleich ergeben sich bei einer derartigen Airbag-Anordnung vielfältige Möglichkeiten, die Entfaltung der Rückhaltewand in Abhängigkeit von unterschiedlichen Kollisionsparametern einzustellen. So kann der Airbag z. B. bei einer mehrkammrigen oder mehrteiligen Ausbildung separat oder zusammen, gleichzeitig oder nacheinander mit ggf. unterschiedlichem Gasdruck bzw. durch Nachblasen aufgeblasen werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Sekundärkollisions-Airbaganordnung wenigstens einen mehrteilig ausgebildeten Airbag, dessen Airbag-Teile mittels einer Netzanordnung verbunden und/oder abgedeckt sind. Mit einem derartigen kombinierten Aufbau einer Rückhaltewand aus einem Netz und einer Airbaganordnung kann das Airbag-Volumen insgesamt reduziert werden, ohne auf die Vorteile einer gezielten und gesteuerten Airbag-Entfaltung verzichten zu müssen.

In einer konkreten Ausführungsform hierzu umfasst die Rückhaltewand wenigstens einen randseitig U-förmig umlaufenden Airbagschlauch, dessen freie U-Schenkelenden im aktivierten Zustand der Sicherheitseinrichtung im Bereich des Fahrzeugfrontends liegen. Bevorzugt liegen die freien U-Schenkelenden dabei im Bereich der Stoßfängeranordnung. Im aktivierten Zustand der Sicherheitseinrichtung ist im Zwischenraum zwischen der U-Basis und den U-Schenkeln eine Netzanordnung gespannt. Mit einem derartigen Aufbau der Sicherheitseinrichtung ist eine sehr gute und effektive Rückhaltung eines mit dem Fahrzeug kollidierenden Fußgängers oder dergleichen möglich, wobei der Airbagschlauch vorteilhaft mit einem geringen Gasvolumen aufblasbar ist.

Wenigstens eines der freien U-Schenkelenden kann dabei mit einem im Frontendbereich angeordneten Ein- oder Mehrstufengasgenerator gekoppelt sein. Bevorzugt erfolgt hierbei der Gaseintritt über beide freie U-Schenkelenden.

In einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführungsform kann im Zwischenraum wenigstens ein weiterer ein geringes Gasvolumen benötigender Airbagschlauch angeordnet sein, der mit dem U-förmigen Airbagschlauch in einer Gasverbindung steht. Bevorzugt sind hier jedoch mehrere ein geringes Gasvolumen aufweisende Airbagschläuche vorgesehen, die z. B. balkenförmig senkrecht oder quer zu den U-Schenkeln ausgerichtet sind. Alternativ dazu ist aber auch eine gitterförmige bzw. kreuzförmige Anordnung von mehreren Airbagschläuchen im Zwischenraum möglich. Ein derartiger Aufbau benötigt nach wie vor ein geringes Gasvolumen, wobei hier jedoch durch die oder den zusätzlichen Airbagschlauch eine zusätzliche Stabilisierung der Rückhaltewand erfolgen kann.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform schließen sich an den U-förmigen Airbagschlauch wenigstens im Bereich der U-Schenkel zur Seite hin großflächige Fangbereiche an, die jeweils durch wenigstens einen randseitig umlaufenden Airbagschlauch mit Netzanordnung gebildet sind. Diese Fangbereiche umgreifen in einer bevorzugten Ausführungsform im aktivierten Zustand den Vorderwagenbereich wenigstens teilweise seitlich. Mit einem derartigen Aufbau ist somit eine insgesamt noch effektivere Rückhaltung durch die Rückhaltewand möglich, da auch der

seitliche Vorderwagenbereich hier wenigstens bereichsweise von der Rückhaltewand umhüllt ist, so dass auch zur Seite hin die Gefahr eines Sekundäraufpralls wesentlich reduziert ist.

In einer konkreten, vorteilhaften Ausführungsform ist der die Rückhaltewand bildende Airbag oder Airbagteilbereich durch wenigstens einen Airbagschlauch gebildet, der in der Ruhestellung spiralförmig zusammengerollt ist und vorzugsweise durch einen mit jedem Airbag-Schlauch gekoppelten Draht so ausgebildet ist, dass sich jeder der Airbagschläuche bei einströmendem Gas unter dem Fußgänger hindurch in Richtung von der Fahrbahn weg nach oben in die Abstützstellung entrollt.

Die Haltemittel können grundsätzlich auf verschiedenste Art und Weise ausgebildet sein, so lange sie nur geeignet sind, die Rückhaltewand gezielt und geführt in die Abstützposition zu überführen und dort zu halten. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das wenigstens eine Haltemittel im seitlichen Fahrzeugbereich angeordnet, wobei vorzugsweise zu beiden Fahrzeugseiten jeweils wenigstens ein Haltemittel vorgesehen ist. Durch das Vorsehen von jeweils mehreren Haltemitteln zu beiden Fahrzeugseiten, die vorzugsweise voneinander beabstandet sind kann erreicht werden, dass bei einem Fußgängeraufprall auch durch die einer Seite zugeordneten Haltemittel als seitliche Rückhaltemittel eine gewisse Abstützung des Fußgängers zur Seite hin möglich ist, falls dies erforderlich ist. Damit kann die Gefahr einer Sekundärkollision weiter reduziert werden. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn bei mehreren Haltemitteln auf beiden Fahrzeugseiten zwischen diesen ein Netz gespannt ist.

Alternativ oder zusätzlich dazu kann das wenigstens eine Haltemittel auch als aufblasbare Airbag-Lanze ausgebildet sein. Mit einer derartigen aufblasbaren Airbag-Lanze kann sich ebenfalls eine vorteilhafte Abstützung des Fußgängers zur Seite hin ergeben. Vorzugsweise ist die Airbag-Lanze als Gewebeschlauch ausgebildet, der sich beim Aufblasen zusammenzieht. Die wenigstens eine Airbag-Lanze ist dabei mittels wenigstens eines Ein- oder Mehrstufengasgenerators, der vorzugsweise separat zu einem eventuellen Gasgenerator für die Rückhaltewand aktivierbar ist, aufblasbar. Es ist hier jedoch auch ein Aufbau denkbar, bei dem diese Airbag-Lanze zusammen mit der Rückhaltewand aktiviert bzw. aufgeblasen wird.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das wenigstens eine Haltemittel zum Aufbringen einer Rückhaltkraft und/oder einer Zugkraft in der Länge regulierbar und/oder in einem Fahrzeug-Anbindungspunkt am Fahrzeug verschiebbar ausgebildet. Vorteilhaft kann hier somit z. B. das oder die Haltemittel so verkürzt werden, dass die Rückhaltewand in der Abstützposition bananenförmig gekrümmt ist und sich mit einem oberen Rand auch von oben her wenigstens teilweise über den Fronthaubenbereich erstreckt, so dass der Fußgänger gut abschirmbar ist. Desweiteren kann mit einer Längenregulierung der Haltemittel erreicht werden, dass diese bei Bedarf gestrafft werden können, so z. B. um die Rückhaltewand mit geeigneter Rückhaltkraft in der Abstützposition zu halten. Beispielsweise kann das Haltemittel dabei mit einem freien Ende mit einem Rotationsstrammer und/oder einer Seilzuganordnung gekoppelt sein, über die im aktivierten Zustand eine Zugkraft auf das Haltemittel aufbringbar und ggf. über eine Rücklaufsicherung gesichert dauerhaft haltbar ist.

Des weiteren ist durch die Längenregulierung oder durch die verschiebbare Anbindung auch eine besonders einfache und vorteilhafte Führung der Rückhaltewand aus der Ruhestellung in die Abstützstellung möglich. Für eine gezielte und geführte Energieabsorption beim Auftreffen des Fuß-

gängers auf die Rückhaltewand können die Haltermittel auch wenigstens teilweise aus einem elastischen Material hergestellt sein.

In einer konkreten Ausführungsform ist wenigstens eines der Haltermittel im Fahrzeug-Anbindungspunkt mit einer Führungskulissenanordnung gekoppelt. Diese Führungskulissenanordnung umfasst eine fahrzeugfeste und in etwa im wesentlichen waagrecht ausgerichtete Führungskulisse, in der ein Kulissenstein zwischen einer Grundstellung und einer Endstellung verschiebbar geführt ist. Vorzugsweise ist die Führungskulisse dabei im seitlichen Zierleistenbereich angeordnet. Der Fahrzeug-Anbindungspunkt liegt am Kulissenstein, wobei der Kulissenstein desweiteren mit einem Energiespeicher gekoppelt ist. Als Energiespeicher kommt hier beispielsweise ein pyrotechnisch zündbares Modul und/oder eine Drehfeder und/oder eine Spiralfeder als Zug- oder Druckfeder in Frage. Ferner ist hier vorgesehen, dass bei aktivierter Abstützeinrichtung gleichzeitig oder zeitversetzt dazu auch der Energiespeicher aktivierbar ist, so dass der Kulissenstein in der Führungskulisse aus der Grundstellung in Richtung Fahrgastzelle in die Endstellung verschiebbar ist. Dadurch kann die Abstützeinrichtung gezielt und geführt als Rückhaltewand in die Abstützposition gebracht und dort gehalten werden.

Um zu vermeiden, dass sich der Kulissenstein aus dieser Endstellung wieder in seine Grundstellung als Ausgangsposition zurückverschiebt, kann dieser mit einer Rücklaufsperre gekoppelt sein.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist zu beiden Seiten des Fahrzeugs jeweils eine Airbaganordnung als seitliche Rückhaltewand vorgesehen, die vorzugsweise durch die seitlichen Haltermittel nach außen hin abgestützt ist und/oder mit diesen gekoppelt ist. Alternativ hierzu können auch separate Haltermittel für die Airbaganordnung vorgesehen sein. Dadurch ergibt sich unter weiterer Reduzierung der Gefahr eines Sekundäraufpralls eine vorteilhafte Abstützung des Fußgängers auch zur Seite hin. Diese Airbaganordnung kann, wie jede in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung vorgesehene Airbaganordnung, grundsätzlich separat aber auch mit den anderen Airbaganordnungen integral und/oder kombiniert ausgebildet sein, so z. B. mit der Sekundärkollisions-Airbaganordnung, die jeweils alle zusammen oder auch separat über wenigstens einen ein- oder mehrstufigen Gasgenerator steuerbar sind.

Weiter vorteilhaft ist wenigstens eine Primärkollisions-Airbaganordnung vorgesehen, die ggf. integral mit den weiteren Airbaganordnungen ausgebildet sein kann, wobei diese Primärkollisions-Airbaganordnung wenigstens einen ein- oder mehrteiligen und/oder ein- oder mehrkammrigen Primärkollisions-Airbag umfasst. Dieser Primärkollisions-Airbag ist bei einer vorzugsweise durch pre-crash-Sensoren sensierten oder erfassten Primärkollision aktivierbar. Durch eine derartige Primärkollisions-Airbaganordnung wird vorteilhaft die Fußgängerbelastung sowohl beim Primär- als auch beim Sekundäraufprall reduziert.

Vorzugsweise umfasst der Primärkollisions-Airbag dabei einen Stoßfänger-Airbag als Softnase und/oder einen Fronthauben-Airbag, vorzugsweise einen vorderen Haubenkanten-Airbag, und/oder einen Scheiben-Airbag, die einzeln oder kombiniert ausgebildet sind und die getrennt oder zusammen, gleichzeitig oder zeitversetzt nacheinander aufblasbar sind. Mit einem derartig ausgebildeten Primärkollisions-Airbag ergibt sich eine vorteilhafte Reduzierung der Fußgängerbelastung bereits bei einem Primäraufprall.

Dabei kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsform wenigstens ein Teilbereich des Primärkollisions-Airbags im aktivierten Zustand gleichzeitig die Fronthaube aus

der Fronthauben-Ruheposition in eine Fronthauben-Aufprallposition anheben. Dadurch wird der Abstand der deformierbaren und energieabsorbierenden Fronthaube zu darunterliegenden, nicht deformierbaren Fahrzeugteilen, wie z. B. einer Brennkraftmaschine, erhöht, so dass ein insgesamt größerer Verformungsweg zur Verfügung steht. Je nach Fahrzeugtyp kann dabei die gesamte Fronthaube aus der Fronthauben-Ruheposition in die Fronthauben-Aufprallposition angehoben werden oder aber beispielsweise auch lediglich die Fronthaube in einem der Fahrgastzelle zugewandten hinteren Fronthaubenbereich angehoben werden. Insgesamt kann daher mit einem derartigen Aufbau die Gefahr einer Fußgängerbelastung sowohl beim Primär- als auch beim Sekundäraufprall reduziert werden.

In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform ist der Primärkollisions-Airbag als ein einteiliger, mehrkammriger, im Stoßfängerbereich zusammengeklappt angeordneter kombinierter Stoßfänger-/Fronthauben-/Scheiben-Airbag ausgebildet, der bei einer Primärkollision in einer ersten Stufe zeitlich vor der Rückhaltewand aufblasbar ist. Dadurch wird erreicht, dass sich der Stoßfänger-/Fronthauben-/Scheiben-Airbag im aufgeblasenen Zustand vom Stoßfängerbereich ausgehend in etwa senkrecht vor dem Fahrzeug nach oben erstreckt und sich bei einem Aufprall des Fußgängers an die Fahrzeugkontur anlegt. Vorteilhaft wird dadurch erreicht, dass lediglich eine im Stoßfängerbereich angeordnete Airbaganordnung erforderlich ist, um den gesamten Stoßfänger, Fronthauben- und zumindest unteren Scheibenbereich abzudecken. Vorteilhaft ist der Airbag bei einem solchen Aufprall nicht geteilt und damit insgesamt stabiler, wobei über entsprechende Ventile oder Kammern der Gasstrom und der Gasdruck gezielt reguliert werden kann. Damit wird erreicht, dass der Airbag insgesamt nicht zu hart und/oder zu weich aufgeblasen wird.

Mit dem Stoßfänger-Airbag, der sich unterhalb des Stoßfängers entfaltet, wird vorteilhaft erreicht, dass das Bein bei einer Primärkollision abgestützt wird.

Alternativ dazu kann aber jeweils auch ein separater Stoßfänger-Airbag und/oder Fronthauben-Airbag und/oder Scheiben-Airbag vorgesehen sein, die im aktivierten Zustand über fahrzeugseitige Klappen austreten und aufblasbar sind.

Für jede Airbaganordnung ist es für definierte Kraft-Weg-Kennungen erforderlich, dass diese in Abhängigkeit von der sensierten Aufprallgeschwindigkeit und/oder der sensierten Aufprallsituation aufblasbar sind und ggf. mit Durchbrüchen als Ausblasöffnungen und/oder Ventilanordnungen zur Regulierung des Gasdrucks ausgestattet sind. Damit kann insbesondere die Fußgängergröße- und schwere, die Stellung des kollidierenden Fußgängers zum Fahrzeug, insbesondere die Beinstellung, bei der Entfaltung berücksichtigt werden. Entsprechendes gilt für die Auslegung der Sensorik, bei der insbesondere im Hinblick auf die Primärkollisionsmaßnahmen zu berücksichtigen ist, dass diese so ausgelegt wird, dass die Fronthaube nur bei einem schweren Aufprall angehoben wird. Die Auslösung der Sensorik kann dabei z. B. durch die bereits zuvor erwähnten pre-crash-Sensoren oder aber auch durch einen direkten Fronthaubenkantenkontakt des Fußgängers erreicht werden.

Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Teil- und Seitenansicht eines Fahrzeugs im normalen Betriebszustand,

Fig. 2 eine schematische Teil- und Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einer zu Beginn des Entfaltungsvorgangs in etwa waagrecht ausgerichteten Rückhaltewand,

Fig. 3 eine schematische Teil- und Seitenansicht eines

Fahrzeugs mit bereits teilweise nach oben ausgerichteter, entfalteter Rückhaltewand,

Fig. 4a eine schematische Teil- und Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einer Rückhaltewand in einer Abstützposition sowie mit Haltemitteln, zwischen denen ein Netz gespannt ist,

Fig. 4b eine schematische Teil- und Seitenansicht eines Fahrzeugs mit über Haltemitteln in der Abstützposition gehaltener Rückhaltewand,

Fig. 4c eine schematische Teil- und Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einer Rückhaltewand in einer Abstützposition und seitlich im Bereich der Haltemittel angeordneten Airbag-Rückhaltewänden,

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines mehrteiligen Sekundärkollisions-Airbags mit einem Stoßfängerairbag und einer Rückhaltewand,

Fig. 6 eine schematische Teil- und Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einer Netzanordnung als Rückhaltewand,

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Netzschleudereinrichtung,

Fig. 8 eine schematische Darstellung eines spiralförmig aufgerollten Airbagschlauchs,

Fig. 9 eine schematische Darstellung eines mit einer Führungskulissenanordnung gekoppelten Haltemittels,

Fig. 10a bis 10c jeweils unterschiedliche Ausführungsformen eines mit einem Kulissenstein gekoppelten Energiespeichers,

Fig. 11 eine schematische Teil- und Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einer durch eine Airbaganordnung gebildeten Rückhaltewand und einem Scheiben-Airbag,

Fig. 12 eine schematische Teil- und Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einer durch eine Airbaganordnung gebildeten Rückhaltewand sowie mit einem Stoßfänger-Airbag, einem Fronthauben-Airbag und einem Scheiben-Airbag,

Fig. 13 eine schematische Darstellung einer Primärkollisions-Airbaganordnung im entfalteten Zustand,

Fig. 14 die Primärkollisions-Airbaganordnung gemäß Fig. 13 im angelegten Zustand in Verbindung mit einer durch eine Sekundärkollisions-Airbaganordnung gebildeten Rückhaltewand,

Fig. 15 eine weitere Ausführungsform einer durch Kombination von Airbaganordnungen gebildeten Rückhaltewand und Primärkollisionsanordnung,

Fig. 16 eine schematische teilweise Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines Primärkollisions-Airbags,

Fig. 17 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Rückhaltewand mit randseitig umlaufendem Airbagschlauch und mittiger Netzanordnung,

Fig. 18 eine schematische Darstellung entsprechend Fig. 17 mit zusätzlichen balkenförmigen Airbagschläuchen im Zwischenraum zwischen den beiden U-Schenkeln und der U-Basis,

Fig. 19 eine schematische Darstellung entsprechend Fig. 17 mit im Zwischenraum angeordneten kreuzförmigen zusätzlichen Airbagschläuchen,

Fig. 20 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Rückhaltewand mit seitlichen Fangbereichen, und

Fig. 21 eine schematische, perspektivische Frontansicht eines Kraftfahrzeugs mit einer weiteren Ausführungsform einer Rückhaltewand mit randseitig umlaufendem Airbagschlauch und einer Netzanordnung.

In der Fig. 1 ist schematisch eine teilweise Seitenansicht eines Fahrzeugs 1 dargestellt. Dieses Fahrzeug 1 ist mit einer Sicherheitseinrichtung 2 zum Schutz von Fußgängern ausgestattet. Die Sicherheitseinrichtung 2 umfasst eine zwischen einer Fronthauben-Ruheposition, wie diese in der Fig. 1 dargestellt ist, und einer hier nicht dargestellten Fronthau-

ben-Öffnungsposition verschwenkbare Fronthaube 3.

An einem vorderen Fahrzeugende ist eine Sensorvorrichtung 4 vorgesehen, mit der eine drohende oder erfolgte Kollision mit einem Fußgänger erfasst werden kann. Ferner ist im Stoßfängerbereich, vorzugsweise im Bereich unterhalb des hier nicht im Detail dargestellten Stoßfängers, eine Sekundärkollisions-Airbaganordnung 5 angeordnet, die einen in der in der Fig. 1 dargestellten Ruhestellung 6, ein- oder mehrteiligen und/oder ein- oder mehrkammrigen Airbag 15 sowie wenigstens einen damit gekoppelten ein- oder mehrstufigen Gasgenerator 8 umfasst.

Die Sekundärkollisions-Airbaganordnung 5 ist durch die Sensorvorrichtung 4 aktivierbar, so dass bei einer sensierten drohenden oder erfolgten Kollision des Fahrzeugs mit einem Fußgänger der Airbag 15 zur Ausbildung einer Rückhaltewand 7 aus der in der Fig. 1 dargestellten Ruhestellung 6 in eine in den Fig. 4a bis 4c dargestellte Abstützposition 9 überführbar ist. In dieser Abstützposition 9 erstreckt sich die Rückhaltewand 7 vom Stoßfängerbereich ausgehend nach oben bis in etwa Dachhöhe sowie vorzugsweise über die Breite des Fahrzeugs 1.

Wie dies aus der Fig. 2 ersichtlich ist, wird dabei der Airbag 15 zu Beginn der Entfaltung in etwa waagrecht vom Fahrzeugfrontbereich weg entfaltet. Anschließend an diese in etwa waagrechte Entfaltung entfaltet sich der Airbag 15, wie dies in der Fig. 3 dargestellt ist, unter gezielter Führung durch die Haltebänder 10 nach oben bis in die in den Fig. 4a bis 4c dargestellte Abstützstellung 9, in der der die Rückhaltewand 7 bildende Airbag 15 durch die Haltebänder 10 so gehalten und/oder gestrafft ist, dass die Rückhaltewand 7 eine in etwa bananenförmige Geometrie aufweist.

Die Haltebänder 10 sind vorzugsweise zu beiden Seiten des Fahrzeugs 1 angeordnet, wobei vorzugsweise mehrere dieser Haltebänder 10 für eine gezielte Führung des Airbags 15 und damit der Rückhaltewand 7 jeweils zu beiden Seiten des Fahrzeugs 1 angeordnet sind. Die Haltebänder 10 können dabei im Bereich der vorderen Fronthaubenkante und/oder im Bereich des Wasserkastens und/oder im Bereich des unteren Fensterrahmenquerträgers fahrzeugseitig und in einem in der Abstützposition 9 unteren Rückhaltewandbereich und/oder einem oberen Rückhaltewandbereich angebunden sein.

Durch die zu beiden Seiten des Fahrzeugs 1 angeordneten Haltebänder 10 wird gleichzeitig auch eine seitliche Abstützung zur Vermeidung eines Sekundäraufpralls erreicht, wie dies in der Fig. 4b schematisch dargestellt ist. Der Wirksamkeit dieser seitlichen Abstützung kann noch dadurch vergrößert werden, dass zwischen einzelnen der Haltebänder 10, wie dies in der Fig. 4a dargestellt ist, ein Netz 11 gespannt ist. Die Anordnung und Ausbildung des Netzes 11 ist hier lediglich beispielhaft gewählt.

In der Fig. 4c ist zusätzlich zu den Haltebändern 10 zu beiden Seiten des Fahrzeugs jeweils wenigstens eine Airbaganordnung 12 als seitliche Rückhaltewand vorgesehen, die mit den Haltebändern 10 gekoppelt bzw. durch diese nach außen hin abgestützt ist. Alternativ dazu kann die Airbaganordnung 12 auch durch separate Haltemittel in ihrer aufgeblasenen Abstützposition gehalten werden.

In der Fig. 5 ist eine mehrkammrige Sekundärkollisions-Airbaganordnung 5 dargestellt, die neben der die Rückhaltewand 7 ausbildenden Airbagkammer 15, die in der Fig. 5 lediglich strichliert eingezeichnet ist, zusätzlich eine zu einem Stoßfänger-Airbag 13 aufblasbare Airbagkammer aufweist, wobei der Stoßfänger-Airbag 13 hier eine sich vorzugsweise über die gesamte Fahrzeugvorderseite erstreckende Softnase ist. Dieser Stoßfänger-Airbag 13 kann bereits zu Beginn der Kollision des Fahrzeugs 1 mit einem hier nicht dargestellten Fußgänger aktiviert werden, um gleich zu Beginn

der Kollision einen Dämpfer für den unteren Beinbereich des kollidierenden Fußgängers vorzusehen.

In der Fig. 6 umfasst die Sicherheitseinrichtung 2 anstatt einer Sekundärkollisions-Airbaganordnung eine Sekundärkollisions-Netzanordnung 14, bei der die Rückhaltewand 7 durch ein Netz 16 gebildet wird. Das Netz 16 ist beispielsweise mit einer Netzschleudereinrichtung 17, wie diese lediglich beispielhaft und schematisch in der Fig. 7 dargestellt ist, in die Abstützposition 9 überführbar. Diese Netzschleudereinrichtung 17 umfasst einen an einem Schwenklager schwenkbar gelagerten Netz-Schleuderarm 18, der in der in der Fig. 7 dargestellten Ruhestellung in etwa waagrecht ausgerichtet ist und an einem Ende das Netz 16 im zusammengefalteten Zustand trägt. Der Netz-Schleuderarm 18 ist mit einer Linearfeder 19 und einer Drehfeder 20 so gekoppelt, dass ein relativ zum Schwenklager verschiebbarer, das Netz 16 tragender Teil 21 des Netz-Schleuderarms 18 im aktivierten Zustand durch die Linearfeder 19 in etwa linear verschoben wird, während der Netz-Schleuderarm 18 insgesamt gleichzeitig oder zeitversetzt dazu um das hier lediglich schematisch dargestellte Schwenklager 22 nach oben verschwenkt wird, wie dies mit den Pfeilen schematisch und beispielhaft dargestellt ist. Durch die Linearverschiebung kann dabei sichergestellt werden, dass das Netz 16 unter einem mit dem Fahrzeug 1 kollidierenden Fußgänger hindurch nach oben in die Abstützposition 9 überführt wird.

In der Fig. 8 ist eine die Rückhaltewand 7 bildende Airbaganordnung 23 dargestellt, die wenigstens einen Airbagschlauch 24 aufweist, der in der in der Fig. 8 schematisch dargestellten Ruhestellung spiralförmig zusammengerollt ist und durch einen mit jedem Airbagschlauch 24 gekoppelten Draht 25 so ausgebildet ist, dass sich jeder der Airbagschläuche 24 bei einströmendem Gas, wie dies durch den Pfeil 26 schematisch dargestellt ist, unter einem mit dem Fahrzeug 1 kollidierenden Fußgänger hindurch in Richtung von der Fahrbahn weg nach oben entrollt, wie dies in der Fig. 8 durch den Pfeil 27 schematisch dargestellt ist.

Um die Rückhaltewand 7 aus der zusammengefalteten Ruhestellung 6, wie diese in der Fig. 1 schematisch dargestellt ist, in die in den Fig. 4a bis 4c, 5 und 6 dargestellte Abstützposition 9 gezielt überzuführen, sind die Haltebänder 10 als Haltemittel zum Aufbringen einer Zugkraft auf die Rückhaltewand 7 in der Länge regulierbar und/oder im Fahrzeug-Anbindungspunkt am Fahrzeug 1 verschiebbar ausgebildet. So kann beispielsweise wenigstens eines der Haltebänder 10 mit einem freien Ende mit einem Rotationsstrammer und/oder einer Seilzuganordnung gekoppelt sein, über die im aktivierten Zustand eine Rückhaltekraft und/oder eine Zugkraft auf das oder die Haltebänder 10 und damit auf die Rückhaltewand 7 aufgebracht werden kann, was hier allerdings nicht dargestellt ist. Vorzugsweise sind hierzu der Rotationsstrammer und/oder die Seilzuganordnung mit einer Rückzugssperre versehen.

Wie dies aus der Fig. 9 ersichtlich ist, kann wenigstens eines der Haltebänder 10 mit einer Führungskulissenanordnung 28 gekoppelt sein, wobei die Führungskulissenanordnung 28 eine vorzugsweise im seitlichen Zierleitenbereich angeordnete, fahrzeugfeste und in etwa waagrecht ausgerichtete Führungskulisse 29 umfasst, in der Kulissenstein 30 zwischen einer in der Fig. 9 mit durchgezogenen Linien dargestellten Grundstellung und einer in der Fig. 9 strichliert dargestellten Endstellung verschiebbar geführt ist. Das in der Fig. 9 schematisch und beispielhaft dargestellte Halteband 10 ist mit dem freien Ende mit dem Kulissenstein 30 verbunden, der wiederum mit einer aktivierbaren Federanordnung 31 als Energiespeicher gekoppelt ist.

Bei einer sensierten Kollision kann gleichzeitig oder zeitversetzt dazu auch die Federanordnung 31 aktiviert werden,

so dass der Kulissenstein 30 in der Führungskulisse 29 aus der Grundstellung in Richtung Fahrgastzeile in die Endstellung verschoben wird, wodurch die Rückhaltewand 7, wie dies in der Fig. 9 strichliert eingezeichnet ist, mit einer erwünschten und vorgegebenen Rückhaltewandgeometrie in die Abstützposition 9 überführt und dort gehalten wird. Um zu verhindern, dass sich der Kulissenstein 30 aus der Endstellung zurückbewegt, ist dieser mit einer Rücklaufsperre gekoppelt.

In den Fig. 10a bis 10c sind alternative Ausführungsformen eines mit der Führungskulissenanordnung 28 gekoppelten Energiespeichers dargestellt. In der Fig. 10a wirkt der Kulissenstein 30 mit einer pyrotechnisch zündbaren Einheit 32 zusammen, in der Fig. 10b wirkt der Kulissenstein 30 mit einer Zug-Drehfeder 33 zusammen und in der Fig. 10c wirkt der Kulissenstein 30 mit einer Zugfeder 34 als Energiespeicher zusammen. Die Funktionsweise entspricht derjenigen, wie sie in Verbindung mit der Fig. 9 geschildert worden ist, so dass hierauf nicht mehr näher eingegangen wird.

In der Fig. 11 ist eine schematische Teil- und Seitenansicht des Fahrzeugs 1 dargestellt, bei der die Rückhaltewand 7 entsprechend den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 durch den die Rückhaltewand 7 bildenden Airbag 15 der Sekundärkollisions-Airbaganordnung 5 gebildet ist. Wenigstens eines der Haltebänder 10 kann dabei, wie dies in der Fig. 11 für lediglich ein Halteband 10 beispielhaft dargestellt ist, als aufblasbare Airbag-Lanze 35 ausgebildet sein.

Zudem ist hier eine Primärkollisions-Airbaganordnung 36 vorgesehen, die einen wenigstens einteiligen Scheiben-Airbag 37 umfasst. Dieser Scheiben-Airbag 37 ist in der hier nicht dargestellten Ruhestellung im zusammengefalteten Zustand im Bereich des Wasserkastens bzw. des unteren Fensterrahmenquerträgers angeordnet und wird bei einer z. B. durch pre-crash-Sensoren sensierten oder erfassten Kollision des Fahrzeugs 1 mit einem Fußgänger dergestalt aktiviert, dass der Scheibenairbag 37 gleichzeitig auch die Fronthaube 3 aus der in der Fig. 11 mit durchgezogenen Linien dargestellten Fronthauben-Ruheposition 38 in die in der Fig. 11 strichliert dargestellte Fronthauben-Aufprallposition 39 anhebt, wodurch der Abstand der Fronthaube 3 zu darunterliegenden, nicht deformierbaren Fahrzeugteilen, wie z. B. einer Brennkraftmaschine, erhöht wird.

Bei einer Primärkollision des Fußgängers, bei der dieser auf die Fronthaube 3 auftrifft, kann somit eine gezielte Energieabsorption durch Deformation der Fronthaube 3 sowie gleichzeitig durch Dämpfung über den Scheiben-Airbag 37 erfolgen. Anschließend wird der Fußgänger dann von der Rückhaltewand 7 aufgefangen.

In der Fig. 12 ist eine alternative Ausführungsform dargestellt, bei der neben dem Scheiben-Airbag 37 auch noch ein vorderer Haubenkanten-Airbag 40 und der bereits in Verbindung mit der Fig. 5 beschriebene Stoßfänger-Airbag 13 als Softnase vorgesehen ist. Wie dies aus der Fig. 12 ersichtlich ist, wird hier die Fronthaube 3 insgesamt angehoben und zwar durch die Entfaltung des Scheiben-Airbags 37 und des vorderen Haubenkanten-Airbags 40. Ansonsten entspricht die Funktionsweise derjenigen der Fig. 11, so dass hierauf nicht mehr näher eingegangen wird.

In der Fig. 13 ist eine weitere alternative Ausführungsform dargestellt, bei der ein Primärkollisions-Airbag 41 als ein einteiliger und mehrkammeriger Stoßfänger-/Fronthauben-/Scheiben-Airbag ausgebildet ist, der bei einer Primärkollision in einer ersten Stufe zeitlich vor der Rückhaltewand 7 aufblasbar ist. Dieser Primärkollisions-Airbag 41 erstreckt sich im aufgeblasenen Zustand in etwa senkrecht vor dem Fahrzeug nach oben und legt sich bei einem Fußgängeraufprall an die Fahrzeugkontur an, wie dies in der Fig. 14 dargestellt ist.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist in der Fig. 15 ein Primärkollisions-Airbag 42 vorgesehen, der aus mehreren separaten Airbags aufgebaut ist, die im aktivierten Zustand über fahrzeugseitig angeordnete Klappen austreten und oberhalb der Fronthaube 3 aufblasbar sind. Alternativ dazu kann der Primärkollisions-Airbag 42 auch mit dem Sekundärkollisions-Airbag 5 gekoppelt sein und zeitlich vor diesem aktiviert werden. Die einzelnen Airbagkammern können hierbei, wie dies insbesondere auch aus Fig. 16 ersichtlich ist, auch durch ein Netz 43 abgedeckt sein.

In der Fig. 17 ist eine weitere alternative Ausführungsform der Rückhaltewand 7 dargestellt. Diese Rückhaltewand 7 umfasst einen rändseitig U-förmig umlaufenden Airbagschlauch 44, dessen freie U-Schenkelenden 45, 46 im aktivierten Zustand der Sicherheitseinrichtung 2 im Bereich der Stoßfängeranordnung des Fahrzeugfrontends liegen, was hier jedoch nicht dargestellt ist. Der Zwischenraum zwischen einer U-Basis 47 und den U-Schenkeln 48, 49 ist hier mit einer Netzanordnung 50 versehen, die im in der Fig. 17 lediglich schematisch dargestellten aktivierten Zustand der Sicherheitseinrichtung gespannt ist. Der Gaseintritt in diesen Airbagschlauch 44 kann, wie dies in der Fig. 17 durch die Pfeile 51 schematisch dargestellt ist, über die freien U-Schenkelenden 45, 46 des Airbagschlauchs erfolgen. Dazu ist vorzugsweise im Bereich jedes dieser freien U-Schenkelenden 45, 46 ein hier nicht dargestellter Ein- oder Mehrstufengasgenerator angeordnet.

In der Fig. 18 ist eine alternative Ausführungsform dargestellt, bei der im Zwischenraum in etwa parallel zur U-Basis 47 bzw. in etwa senkrecht zu den U-Schenkeln 48, 49 drei balkenförmige weitere Airbagschläuche 52, 53, 54 angeordnet sind, die mit dem U-förmigen Airbagschlauch 44 in einer Gasverbindung stehen.

Einen weiteren alternativen Aufbau zeigt die Fig. 19, in der anstelle der Airbagschläuche 52 und 53 in der Fig. 18 durch drei Airbagschläuche 55, 56 und 57 ein gitterförmiger Aufbau im Zwischenraum zwischen den U-Schenkeln 48, 49 und der U-Basis 47 erreicht wird. Auch hier stehen diese Airbagschläuche 55, 56, 57 wieder mit dem Airbagschlauch 44 bzw. dem Airbagschlauch 54 in Gasverbindung.

In der Fig. 20 ist weiter eine alternative Ausführungsform in einem aktivierten Zustand gezeigt, die im mittleren Bereich einen U-förmigen Airbagschlauchteilbereich aufweist, an den sich zur Seite hin im Bereich der durch Airbagschläuche 61, 62 gebildeten U-Schenkeln 63, 64 großflächige Fangbereiche 58, 59 anschließen. Die Rückhaltewand 7 weist hier einen rändseitig umlaufenden Airbagschlauch 60 auf, der sowohl die Airbagschläuche der seitlichen Fangbereiche 58, 59 als auch die U-Basis des U-förmigen Airbagschlauchteilbereichs sowie einen im Bereich der freien U-Schenkelenden 65, 66 verlaufenden balkenförmigen Airbagschlauchteilbereich bildet. Die seitlichen Fangbereiche 58, 59 können dabei, was hier jedoch nicht dargestellt ist, den Vorderwagenbereich eines Fahrzeugs wenigstens teilweise seitlich umgreifen. Zwischen den einzelnen Airbagschlauchteilbereichen ist ein Netz 67 im aktivierten Zustand der Rückhaltewand 7 gespannt.

In der Fig. 21 ist schließlich ein Aufbau gezeigt, bei der ein U-förmiger rändseitig umlaufender Airbagschlauch 68 im unteren Stoßfängerbereich angeordnet und mit einem Gasgenerator 69 im Bereich des freien U-Schenkelendes gekoppelt ist. Bei diesem Aufbau ist eine mittig im Zwischenraum zwischen den beiden U-Schenkeln verlaufender weiterer Airbagschlauch 70 vorgesehen. Schematisch ist hier zusätzlich eine Airbag-Lanze 71 als Seitenairbag zum Abstützen der Rückhaltewand sowie zum Abfangen eines ggf. seitlich von der Fronthaube zu rutschen drohenden Umfallopfers vorgesehen. Zwischen der Airbag-Lanze 71 und dem

Airbagschlauch 68 ist auch hier eine Netzanordnung 72 gespannt. Dieser Aufbau kann zudem noch mit weiteren zuvor beschriebenen Haltermitteln gekoppelt sein, was hier jedoch nicht dargestellt ist. Des weiteren ist diese Airbag-Lanze 71 hier mit einem separaten Gasgenerator 73 gekoppelt. Die Gasgeneratoren können dabei Ein- oder Mehrstufengasgeneratoren sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Fahrzeug
- 2 Sicherheitseinrichtung
- 3 Fronthaube
- 4 Sensorvorrichtung
- 5 Sekundärkollisions-Airbaganordnung
- 6 Ruhestellung
- 7 Rückhaltewand
- 8 Gasgenerator
- 9 Abstützposition
- 10 Haltebänder
- 11 Netz
- 12 Airbaganordnung
- 13 Stoßfänger-Airbag
- 14 Sekundärkollisions-Netzanordnung
- 15 Airbag
- 16 Netz
- 17 Netzschleudereinrichtung
- 18 Netz-Schleuderarm
- 19 Linearfeder
- 20 Drehfeder
- 21 Teil
- 22 Schwenklager
- 23 Airbaganordnung
- 24 Airbagschlauch
- 25 Draht
- 26 Pfeil
- 27 Pfeil
- 28 Führungskulissenanordnung
- 29 Führungskulisse
- 30 Kulissenstein
- 31 Federanordnung
- 32 pyrotechnisch zündbare Einheit
- 33 Zug-Drehfeder
- 34 Zugfeder
- 35 Airbag-Lanze
- 36 Primärkollisions-Airbaganordnung
- 37 Scheiben-Airbag
- 38 Fronthauben-Ruheposition
- 39 Fronthauben-Aufprallposition
- 40 vorderer Haubenkanten-Airbag
- 41 Primärkollisions-Airbag
- 42 Primärkollisions-Airbag
- 43 Netz
- 44 Airbagschlauch
- 45 freies U-Schenkelende
- 46 freies U-Schenkelende
- 47 U-Basis
- 48 U-Schenkel
- 49 U-Schenkel
- 50 Netzanordnung
- 51 Pfeile
- 52 Airbagschlauch
- 53 Airbagschlauch
- 54 Airbagschlauch
- 55 Airbagschlauch
- 56 Airbagschlauch
- 57 Airbagschlauch
- 58 Fangbereich

59 Fangbereich
 60 Airbagschlauch
 61 Airbagschlauch
 62 Airbagschlauch
 63 U-Schenkel
 64 U-Schenkel
 65 U-Schenkelende
 66 U-Schenkelende
 67 Netz
 68 Airbagschlauch
 69 Gasgenerator
 70 Airbagschlauch
 71 Airbag-Lanze
 72 Netzanordnung
 73 Gasgenerator

Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug, insbesondere an einem Kraftfahrzeug zum Schutz von Fußgängern, mit einer zwischen einer Fronthauben-Ruheposition und einer Fronthauben-Öffnungsposition verschwenkbaren Fronthaube, mit einer am Fahrzeug anordenbaren Sensorvorrichtung zur Erfassung einer drohenden oder erfolgten Kollision, mit einer durch die Sensorvorrichtung aktivierbaren Abstützeinrichtung, die im Fahrzeugfrontbereich angeordnet ist und bei einer sensierten Kollision aus einer Ruhestellung in eine Abstützstellung bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstützeinrichtung als sich in der Abstützstellung im Fahrzeugfrontbereich in etwa vom Stoßfängerbereich ausgehend mindestens bis in etwa Dachhöhe sowie in etwa über die Fahrzeugbreite erstreckende, großflächige Rückhaltewand (7) ausgebildet ist, und dass die Rückhaltewand (7) mit wenigstens einem Haltemittel (10) verbunden ist, mit dem die Rückhaltewand (7) gezielt und geführt mit vorgegebener Rückhaltewandgeometrie aus der Ruhestellung (6) in die Abstützstellung (9) überführbar und dort haltbar ist.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaltewand (7) in der Ruhestellung zusammengeklappt im Fahrzeugfrontbereich, vorzugsweise im unteren Stoßfängerbereich angeordnet ist, und dass die Rückhaltewand (7) in der Abstützstellung (9) großflächig entfaltet ist.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaltewand (7) so ausgebildet ist, dass sich diese zu Beginn der Entfaltung in etwa waagrecht vom Fahrzeugfrontbereich weg und anschließend in etwa senkrecht nach oben entfaltet.
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaltewand (7) in der Abstützstellung (9) mit vom Fahrzeug (1) weggerichteter Krümmung in etwa bananenförmig gekrümmt ist.
5. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaltewand (7) nach einer Kollision mit einer Zeitverzögerung in die Abstützstellung (9) bringbar ist.
6. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaltewand (7) durch ein Netz (16), vorzugsweise ein engmaschiges Netz, gebildet ist.
7. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Netz (16) mittels einer Netzschleudereinrichtung (17) in die Abstützstellung (9)

bringbar ist, dass die Netzschleudereinrichtung (17) einen an einem Schwenklager schwenkbar gelagerten Netz-Schleuderarm (18) aufweist, der in der Ruhestellung vorzugsweise in etwa waagrecht ausgerichtet ist und der vorzugsweise an einem Ende das Netz (16) im zusammengeklappten Zustand trägt, und dass der Netz-Schleuderarm (18) mit einem Energiespeicher, vorzugsweise einer kombinierten Linearfeder- und Drehfederanordnung (19, 20), gekoppelt ist dergestalt, dass ein relativ zum Schwenklager verschiebbarer, das Netz (16) tragender Teil (21) des Netz-Schleuderarms (18) im aktivierten Zustand in etwa linear verschiebbar ist und der Netz-Schleuderarm (18) insgesamt gleichzeitig oder zeitversetzt dazu um das Schwenklager nach oben verschwenkbar ist.

8. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Stoßfängerbereich, vorzugsweise unterhalb des Stoßfängers, wenigstens eine Sekundärkollisions-Airbaganordnung (5) vorgesehen ist, die wenigstens einen, die Rückhaltewand (7) ausbildenden, ein- oder mehrteiligen und/oder ein- oder mehrkammrigen Airbag (15; 24) und wenigstens einen ein- oder mehrstufigen Gasgenerator (8) umfasst.

9. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärkollisions-Airbaganordnung (5) wenigstens einen mehrteilig ausgebildeten Airbag (15; 24) umfasst, dessen Airbagteile (15; 24) mittels einer Netzanordnung verbunden und/oder abgedeckt sind.

10. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaltewand (7) wenigstens einen randseitig U-förmig umlaufenden Airbagschlauch (44) umfasst, dessen freie U-Schenkelenden (45, 46) im aktivierten Zustand der Sicherheitseinrichtung im Bereich des Fahrzeugfrontends, vorzugsweise im Bereich der Stoßfängeranordnung, liegen, und dass im aktivierten Zustand der Sicherheitseinrichtung im Zwischenraum zwischen der U-Basis (47) und den U-Schenkeln (48, 49) eine Netzanordnung (50) gespannt ist.

11. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der freien U-Schenkelenden (45, 46) mit einem im Frontendbereich angeordneten Ein- oder Mehrstufengasgenerator (69) gekoppelt ist.

12. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Zwischenraum wenigstens ein weiterer Airbagschlauch, vorzugsweise mehrere weitere Airbagschläuche kreuzförmig und/oder gitterförmig und/oder balkenförmig sowie in etwa wenigstens teilweise parallel zu den U-Schenkeln und/oder der U-Basis, angeordnet sind, der oder die mit dem U-förmigen Airbagschlauch in Gasverbindung steht oder stehen.

13. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich an den U-förmigen Airbagschlauch (60, 61, 62) wenigstens im Bereich der U-Schenkel (61, 62) zur Seite hin großflächige Fangbereiche (58, 59) anschließen, die jeweils durch wenigstens einen randseitig umlaufenden Airbagschlauch (60) mit Netzanordnung (67) gebildet sind.

14. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Fangbereiche (58, 59) im aktivierten Zustand zusammen mit der zentralen Rückhaltewand (7) den Vorderwagenbereich wenigstens teilweise seitlich umgreifen.

15. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der die Rückhaltewand (7) bildende Airbag oder Airbagbereich durch wenigstens einen Airbagschlauch (24) gebildet ist, der in der Ruhestellung spiralförmig zusammenge-
rollt ist und vorzugsweise durch einen mit jedem Airbagschlauch (24) gekoppelten Draht (25) so ausgebildet ist, dass sich jeder der Airbagschläuche (24) bei einströmendem Gas unter dem Fußgänger hindurch in Richtung von der Fahrbahn weg nach oben in die Abstützstellung (9) entrollt.

16. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Haltemittel (10) im seitlichen Fahrzeugbereich angeordnet ist, vorzugsweise zu beiden Fahrzeugseiten jeweils wenigstens ein Haltemittel (10) vorgesehen ist.

17. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zu beiden Fahrzeugseiten jeweils mehrere Haltemittel (10) vorgesehen sind, zwischen denen ein Netz (11) spannbar ist.

18. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 16 oder Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Haltemittel (10) als aufblasbare Airbag-Lanze (35; 71) ausgebildet ist.

19. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Airbag-Lanze (71) mittels wenigstens eines Ein- oder Mehrstufengasgenerators (73) aufblasbar ist.

20. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Haltemittel (10) zum Aufbringen einer Rückhaltkraft und/oder einer Zugkraft in der Länge regulierbar und/oder in einem Fahrzeug-Anbindungspunkt am Fahrzeug (1) verschiebbar ausgebildet ist.

21. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Haltemittel (10) vorzugsweise in Teilbereichen aus einem elastischen Material herstellbar ist.

22. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der Haltemittel (10) im Fahrzeug-Anbindungspunkt mit einer Führungskulissenanordnung (28) gekoppelt ist, dass die Führungskulissenanordnung (28) eine fahrzeugfeste und in etwa im wesentlichen waagrecht ausgerichtete Führungskulisse (29) umfasst, die vorzugsweise im seitlichen Zierleistenbereich angeordnet ist, dass in der Führungskulisse (29) ein Kulissenstein (30) zwischen einer Grundstellung und einer Endstellung verschiebbar geführt ist, dass der Fahrzeug-Anbindungspunkt am Kulissenstein (30) liegt, dass der Kulissenstein (30) mit einem Energiespeicher (31; 32; 33; 34) gekoppelt ist dergestalt, dass bei aktivierter Abstützeinrichtung gleichzeitig oder zeitversetzt auch der Energiespeicher (31; 32; 33; 34) aktivierbar ist, so dass der Kulissenstein (30) in der Führungskulisse (29) aus der Grundstellung in Richtung Fahrgastzelle in die Endstellung verschiebbar ist und dadurch die Abstützeinrichtung über das Haltemittel (10) gezielt und geführt als Rückhaltewand (7) in die Abstützposition (9) bringbar ist.

23. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher ein pyrotechnisch zündbares Modul (32) und/oder eine Drehfeder (33) und/oder eine Spiralfeder (31; 34) als Zug- oder Druckfeder ist.

24. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 22 oder Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Kulissenstein (30) mit einer Rücklaufsperre gekoppelt ist.

25. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Haltemittel (10) mit einem freien Ende mit einem Rotationsstrammer und/oder einer Seilzuganordnung gekoppelt ist, über die im aktivierten Zustand eine Rückhaltkraft und/oder eine Zugkraft auf das Haltemittel (10) und damit auf die Rückhaltewand (7) aufbringbar ist.

26. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass zu beiden Seiten des Fahrzeugs (1) jeweils eine Airbaganordnung (12) als seitliche Rückhaltewand vorgesehen ist, die im aktivierten Zustand vorzugsweise durch die seitlichen Haltemittel (10) nach außen hin abgestützt ist und/oder mit diesen gekoppelt ist.

27. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Primärkollisions-Airbaganordnung (36) vorgesehen ist, die gegebenenfalls integral mit der Sekundärkollisions-Airbaganordnung (5) und/oder jeder weiteren vorgesehenen Airbaganordnung (12) ausgebildet ist, und dass die Primärkollisions-Airbaganordnung (36) wenigstens einen ein- oder mehrteiligen und/oder ein- oder mehrkammrigen Primärkollisions-Airbag (13, 37, 40; 41; 42) umfasst, der bei einer vorzugsweise durch pre-crash-Sensoren sensierten oder erfassten Primärkollision aktivierbar ist.

28. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Primärkollisions-Airbag (13, 37, 40; 41; 42) einen Stoßfänger-Airbag (13) als Softnase und/oder einen Fronthauben-Airbag, vorzugsweise einen vorderen Haubenkanten-Airbag (40), und/oder einen Scheiben-Airbag (37) umfasst, die einzeln oder kombiniert ausgebildet sind und die getrennt oder zusammen, gleichzeitig oder zeitversetzt nacheinander aufblasbar sind.

29. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 27 oder Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teilbereich des Primärkollisions-Airbags (13, 37, 40; 41; 42) im aktivierten Zustand die Fronthaube (3) aus der Fronthauben-Ruheposition (38) in eine Fronthauben-Aufprallposition (39) anhebt, vorzugsweise wenigstens in einem der Fahrgastzelle zugewandten hinteren Fronthaubenbereich anhebt.

30. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Primärkollisions-Airbag als ein einteiliger, mehrkammriger, im nicht aktivierten Zustand im Stoßfängerbereich zusammengefaltete angeordneter kombinierter Stoßfänger-/Fronthauben-/Scheiben-Airbag (41) ausgebildet ist, der bei einer Primärkollision in einer ersten Stufe zeitlich vor der Rückhaltewand (7) aufblasbar ist dergestalt, dass sich der Stoßfänger-/Fronthauben-/Scheiben-Airbag (41) im aufgeblasenen Zustand vom Stoßfängerbereich aus in etwa senkrecht vor dem Fahrzeug (1) nach oben erstreckt, und dass sich der Stoßfänger-/Fronthauben-/Scheiben-Airbag (41) bei einem Aufprall an die Fahrzeugkontur anlegt.

31. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils ein separater Stoßfänger-Airbag (13) und/oder Fronthauben-Airbag (40) und/oder Scheiben-Airbag (37) als Primärkollisions-Airbag (36) vorgesehen ist, die im nicht aktivierten Zustand zusammengefaltete im Vorderwagenbereich angeordnet sind und im aktivierten Zustand über fahrzeugseitige Klappen austreten und aufblasbar sind.

32. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass jede Airbaganordnung (5; 12; 23; 36) für definierte Kraft-Weg-Ken-

nungen in Abhängigkeit von der sensierten Aufprallgeschwindigkeit und/oder der sensierten Aufprallsituation aufblasbar und gegebenenfalls mit Durchbrüchen und/oder Ventilanordnungen zur Regulierung des Gasdrucks ausgestattet ist.

5

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

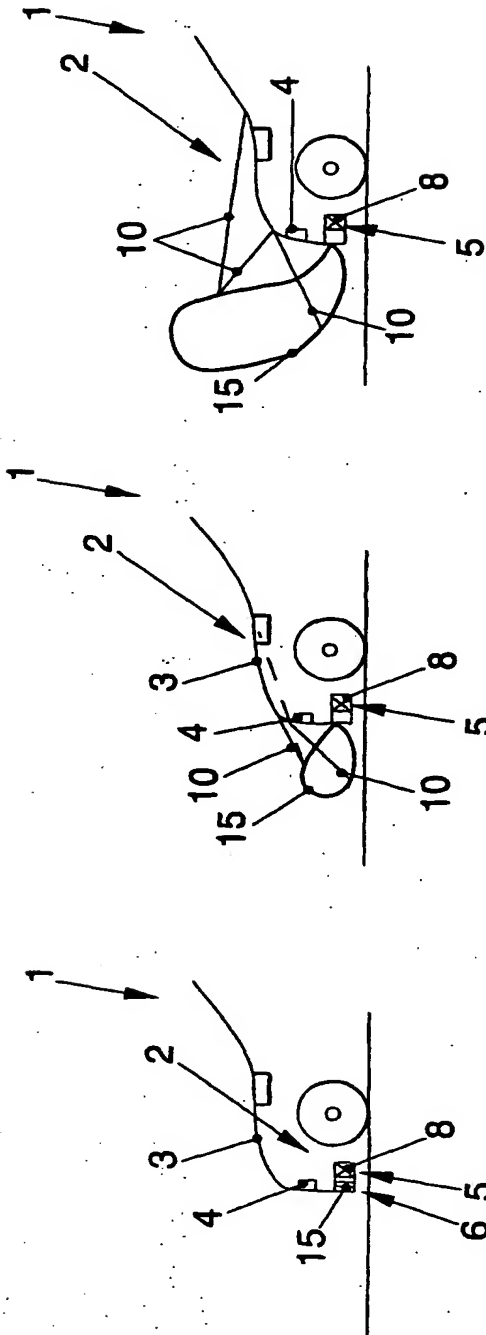


FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3

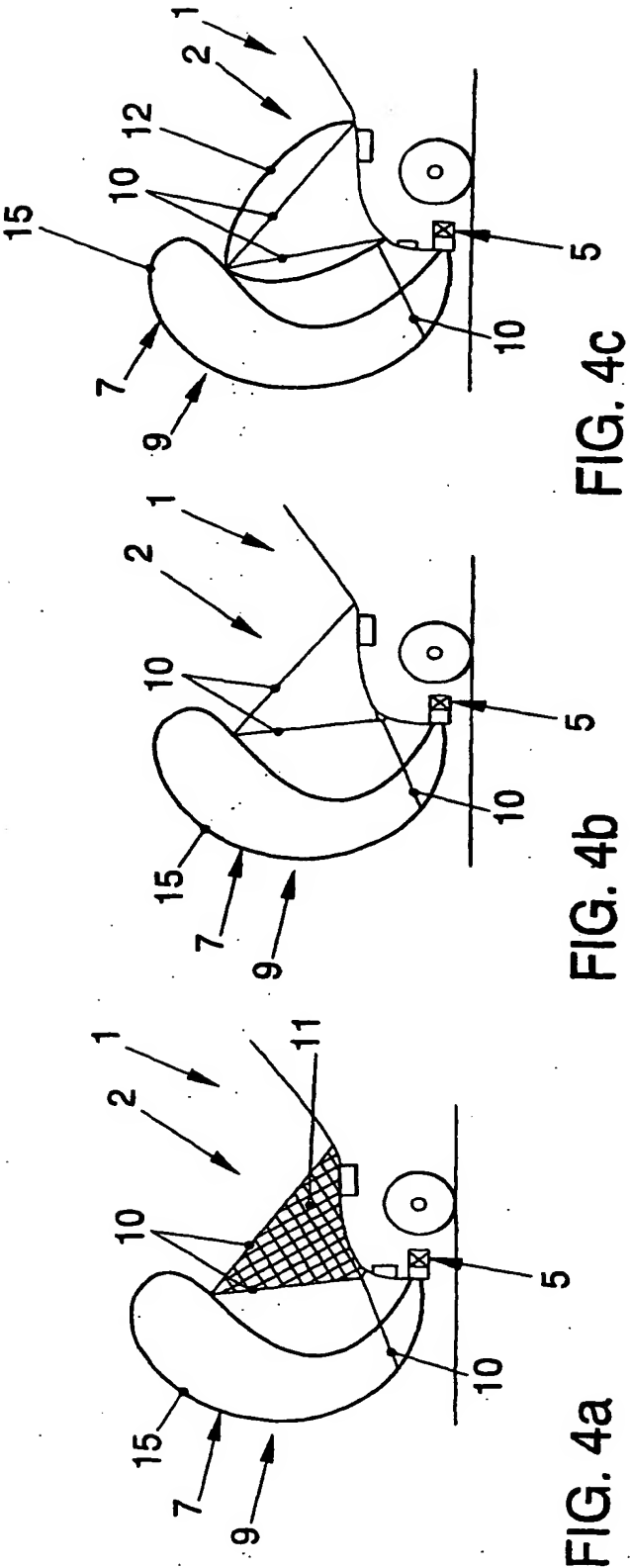


FIG. 4a

FIG. 4b

FIG. 4c

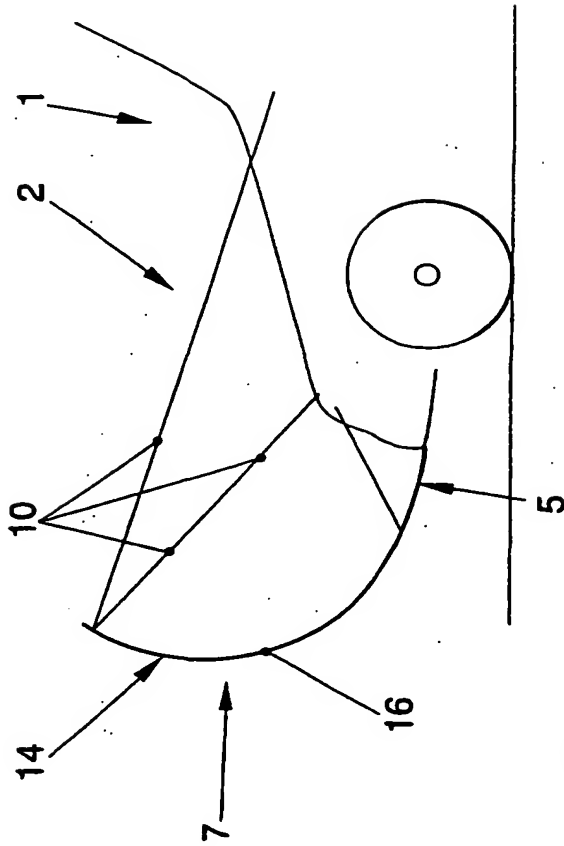


FIG. 6

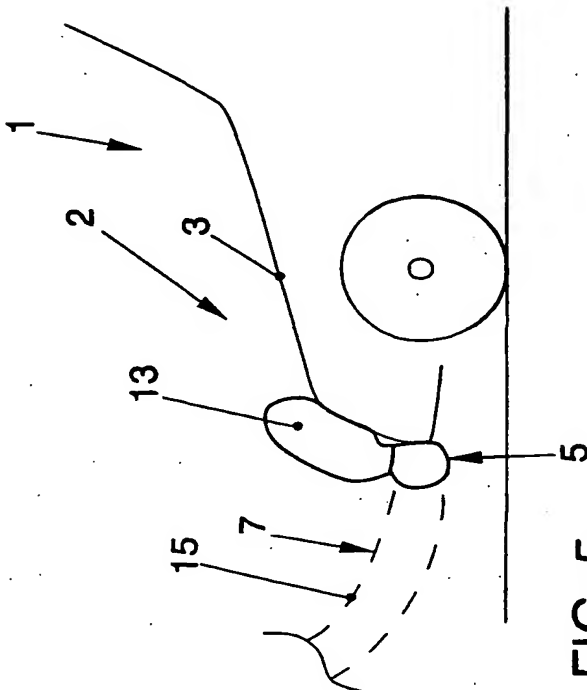


FIG. 5

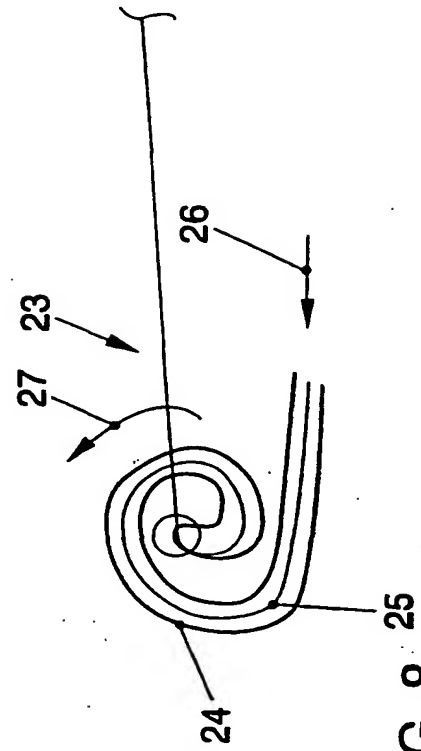


FIG. 8

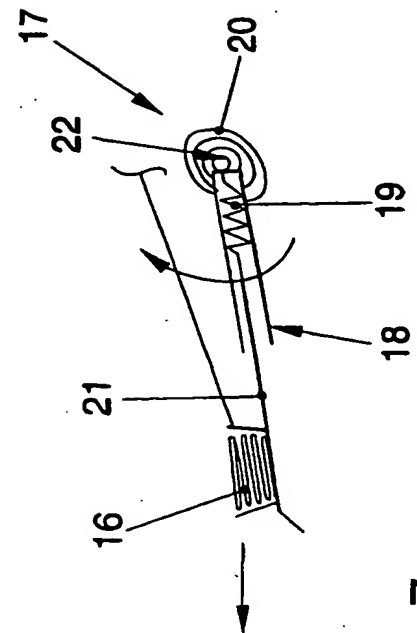
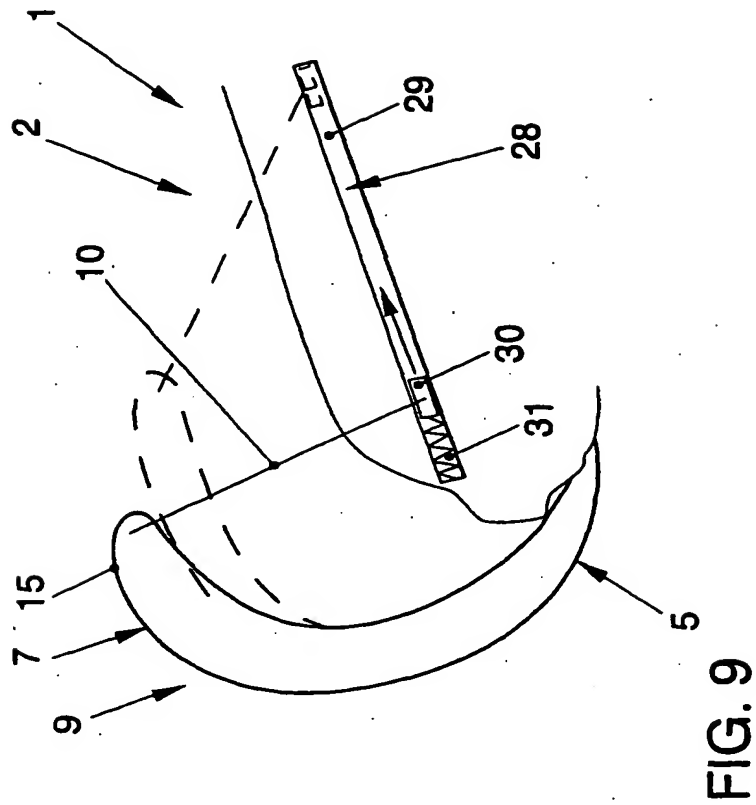
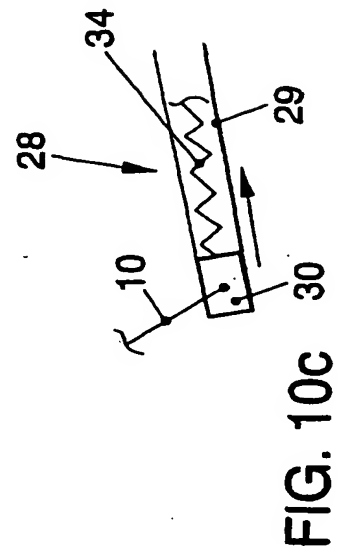
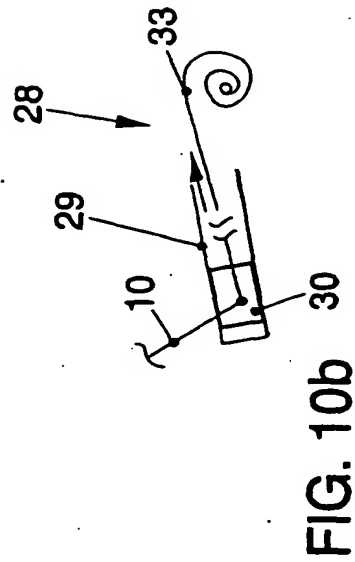
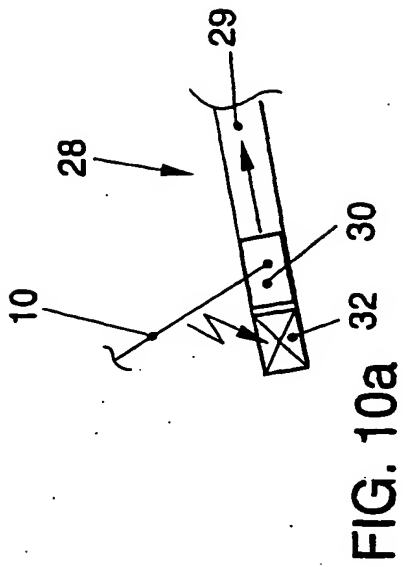


FIG. 7



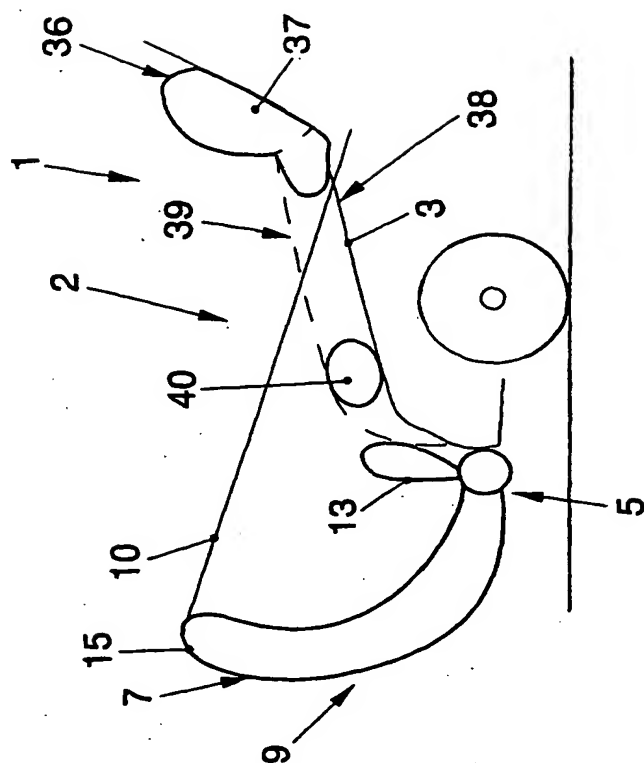


FIG. 12

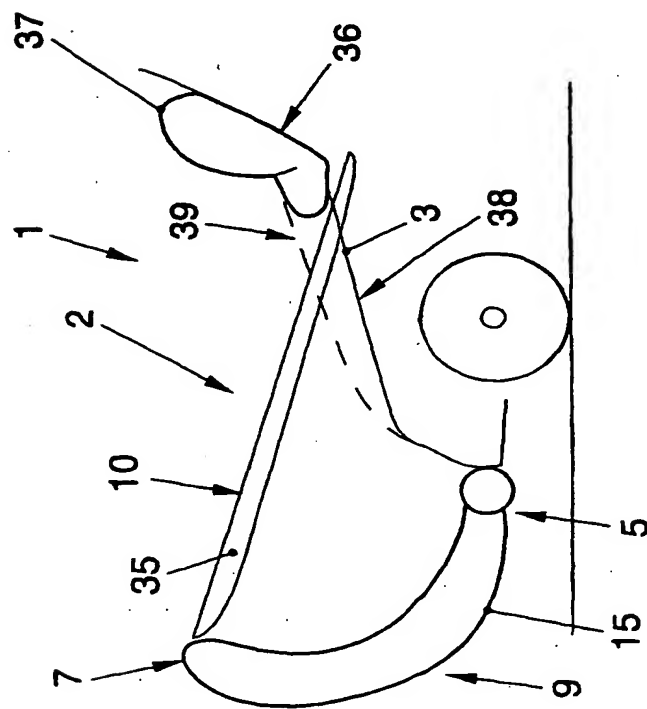


FIG. 11

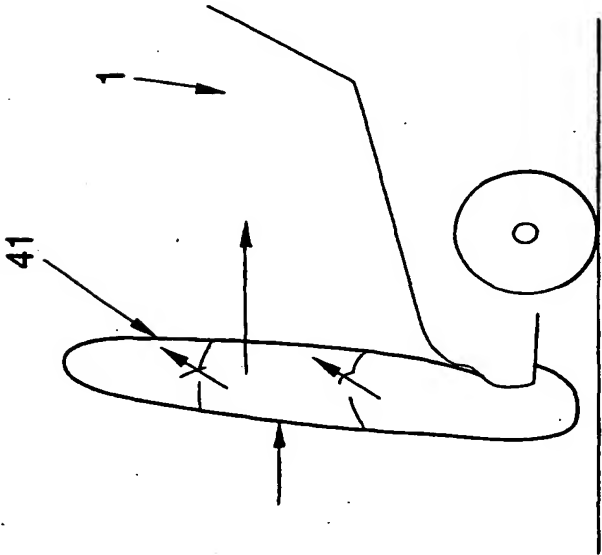


FIG. 13

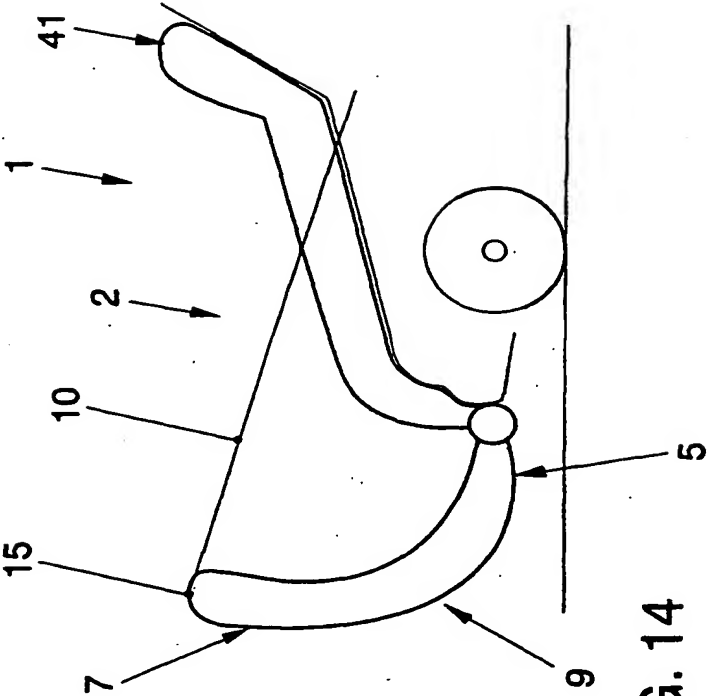


FIG. 14

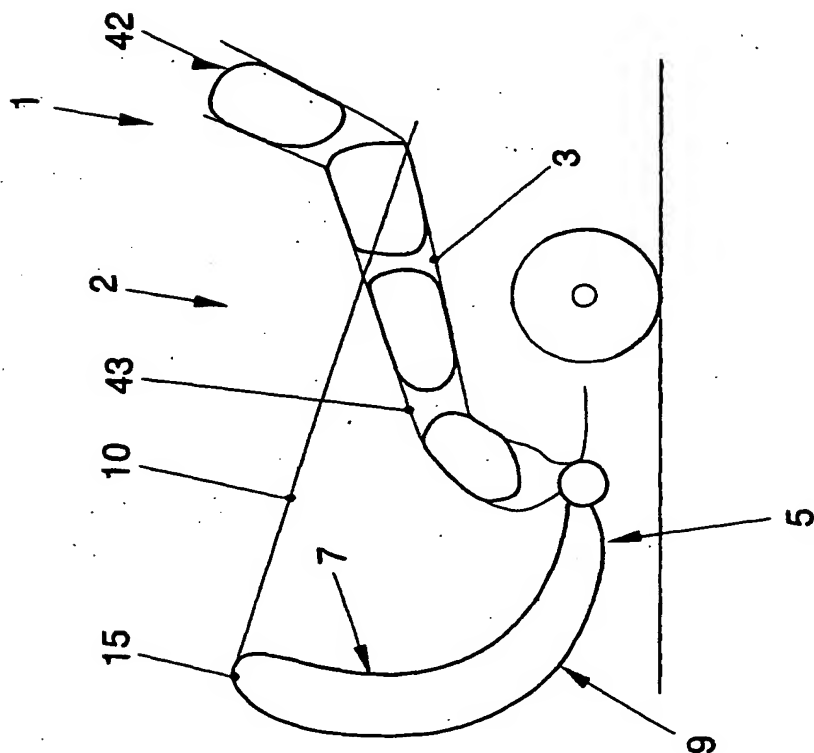


FIG. 15

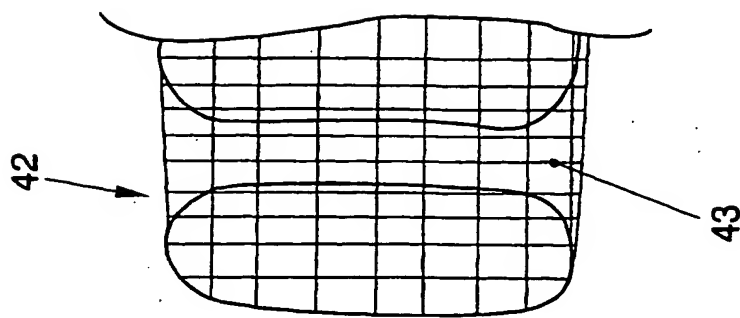


FIG. 16

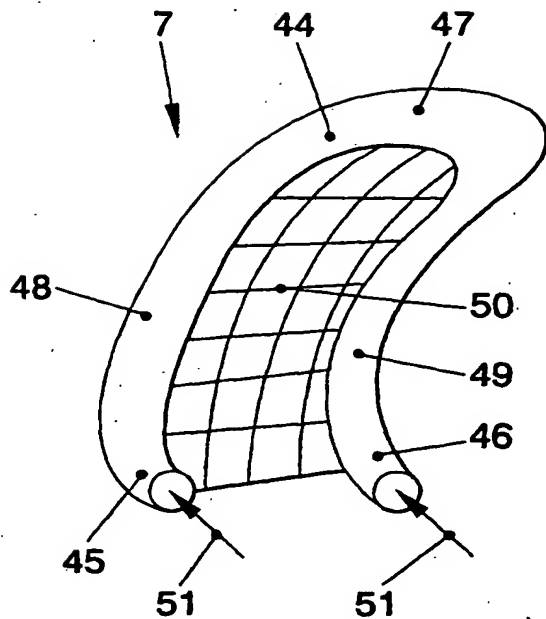


FIG. 17

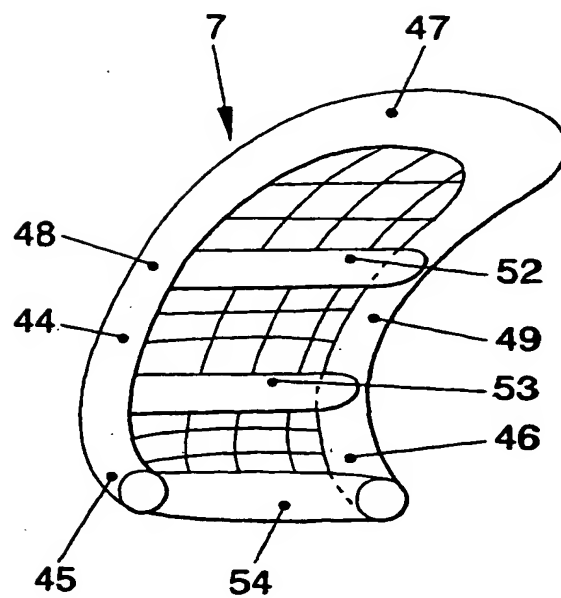


FIG. 18

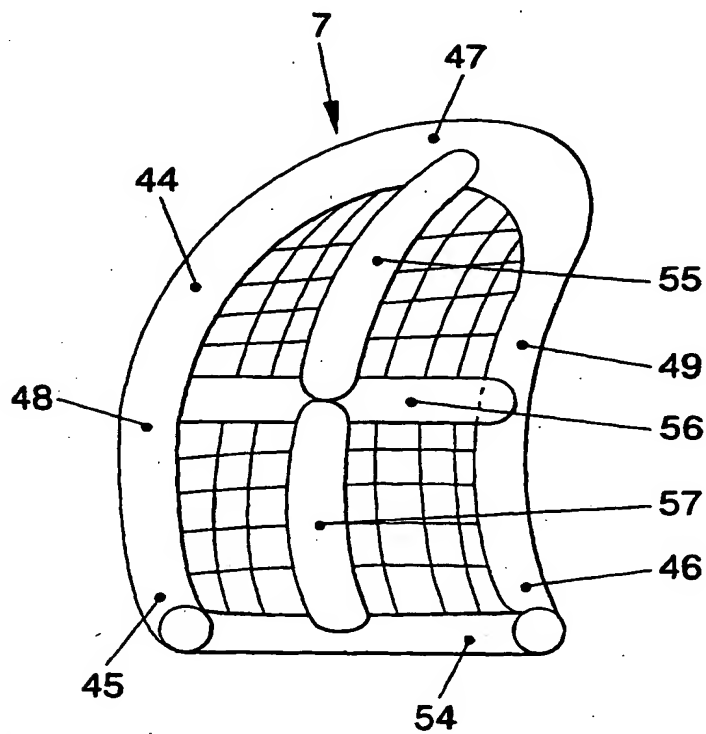


FIG. 19

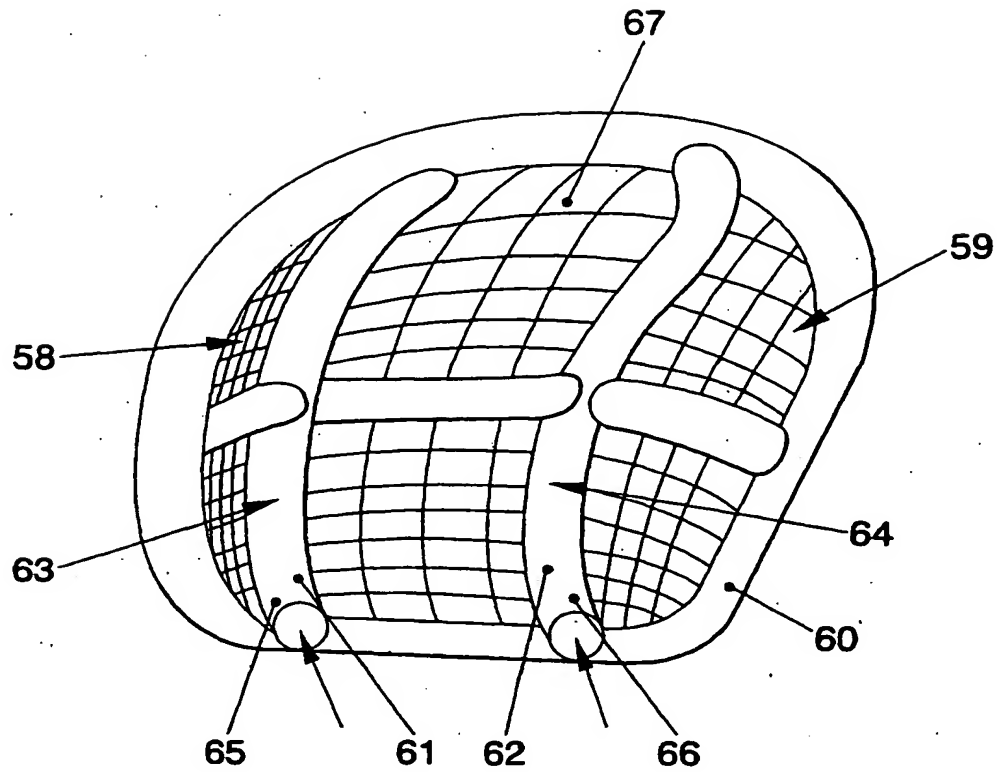


FIG. 20

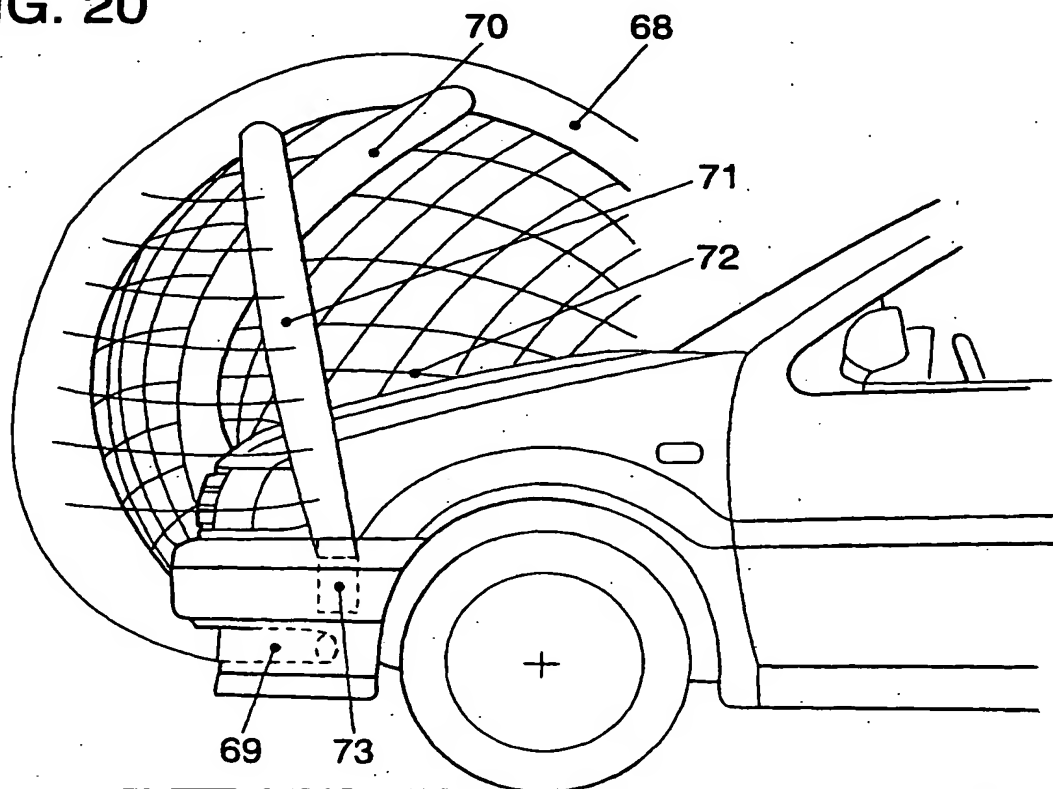


FIG. 21